González, A. 1989. Estudió de la evolución de la tricobothriotaxia a través del desarrollo postembrionario de *Theridion rufipes* (Araneae, Theridiidae). J. Arachnol., 17:1-6.

ESTUDIO DE LA EVOLUCION DE LA TRICOBOTRIOTAXIA A TRAVES DEL DESARROLLO POSTEMBRIONARIO DE *THERIDION RUFIPES (ARANEAE, THERIDIIDAE)*[1]

Alda González[2]

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

ABSTRACT

Trichobothriotaxic evolution was studied through the postembryonic development of *Theridion rufipes*. It was found that this species belongs to the plesiomorphic pattern (Lehtinen 1980) and only presents basal growth. The number of trichobothria on the tibia of the male palp is three and on the female palp is five. The total number of trichobothria on specimens of different sexes is similar because the same number of molts is necessary for reaching adult stage, being six trichobothria on the tibia of leg IV for both sexes. On the tibia of leg I the number of trichobothria is five in males and six in females. The individual variation between right side and left or between specimens of different sexes is not significant.

EXTRACTO

En el presente trabajo se estudió la evolución de la tricobotriotaxia a través del desarrollo postembrionario de *Theridion rufipes*. Se demostró que esta especie pertenece al patrón plesiomórfico (Lehtinen 1980); posee únicamente crecimiento basal; el número de tricobotrias de las tibias de los palpos en machos y hembras es de tres y cinco respectivamente; el número total de tricobotrias es semejante en ambos sexos porque igual número de mudas es necesario para alcanzar el estado adulto (en la tibia de la pata IV es igual a seis para ambos sexos y en la tibia de la pata I es igual a cinco en los machos y seis en las hembras); la variación individual entre el lado derecho e izquierdo o entre ejemplares de distinto sexo no es significativa.

INTRODUCCION

Las únicas investigaciones existentes sobre el estudio tricobotriotáxico de arañas de la familia Theridiidae (González 1980, 1984) se refieren a especies del género *Latrodectus* Walckenaer 1805.

En el presente trabajo se llevó a cabo el estudio de la evolución de las tricobotrias a lo largo del desarrollo postembrionario de *Theridion rufipes*, determinando: (1) el momento de aparición, (2) la distribución en los artejos de los apéndices estudiados, (3) el número total por artejo, (4) el modo de aparición, (5) la variación individual entre los apéndices del lado derecho e izquierdo de un individuo en un estado del desarrollo y entre ejemplares de distinto sexo.

[1]Contribución N° 175 del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

[2]Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Para tal fin se efectuó: (1) el seguimiento de la evolución de los órganos mecanoreceptores en las tibias de palpo, pata I y pata IV y en el metatarso de pata I y pata IV durante el desarrollo en ambos sexos, (2) la comparación de varias series procedentes de una misma madre, (3) la comparación de los artejos de los apéndices opuestos de un mismo par en un mismo ejemplar, (4) la comparación de las tablas tricobotriotáxicas de machos y hembras en un mismo estado.

MATERIAL Y METODOS

Para realizar las investigaciones se utilizaron las exuvias sucesivas de machos y de hembras y los ejemplares adultos de ambos sexos. Las observaciones se efectuaron a partir de la cuarta exuvia por ser ésta la primera que presenta tricobotrias, (la cuarta exuvia es la primera que se produce fuera de la ooteca, contando como muda uno el desprendimiento de la cutícula embrional que arrastra consigo al diente de eclosión).

Todo el material empleado fue criado en el laboratorio a partir de los desoves de arañas colectadas en el campo. Las condiciones de laboratorio y los métodos de cría fueron explicados en una publicación anterior (González 1979). Las observaciones se realizaron en seco, sobre lotes de 20 exuvias de cada estado.

Se empleó para la identificación de las tricobotrias la nomenclatura espacio-temporal propuesta por Emerit y Bonaric (1975).

RESULTADOS OBTENIDOS

Theridion rufipes, como todas las arañas de la familia Theridiidae, responde al patrón plesiomórfico o grupo 1 (Lehtinen 1980). Es decir que presenta todas las tricobotrias en la zona dorsal del artejo con una única tricobotria metatarsal subdistal y dos líneas paralelas tibiales. No se observan tricobotrias en tarso y fémur.

Modo de aparición.—En esta especie se observó un crecimiento basal. La primera tricobotria (tricobotria promotora) de una serie surge en la zona proximal del territorio respectivo, luego en mudas sucesivas, se aleja hacia la zona distal del mismo, para dar lugar a la aparición de nuevas tricobotrias, las que se reconocen fácilmente por ser más cortas y de cúpulas más pequeñas. No se ha observado el crecimiento intercalar citado por Emerit y Bonaric (1975) y observado para *Latrodectus mirabilis* (Holmberg 1876) (González 1980).

Tricobotrias tibiales.—En los apéndices estudiados se reconocieron dos territorios: (1) proximal (T) desde la mitad del artejo hacia la articulación tibia-patela, (2) distal (S) desde la mitad del artejo hacia la articulación tibia-metatarso.

En cada territorio se hallan comprendidos dos campos: anterior (A) y posterior (P) teniendo en cuenta la línea media dorsal del artejo.

En la nomenclatura empleada, el número anterior a las letras que identifican los territorios y sus campos corresponden al estado del desarrollo en que aparece la tricobotria y el número posterior, a la filiación de la misma.

Palpos: Los ejemplares adultos, machos y hembras, poseen tres y cinco tricobotrias respectivamente. Esta característica ha sido observada para las

Tabla 1.—Evolución tricobotriotáxica tibial en machos.

	Palpo		Pata I		Pata IV	
	P	A	P	A	P	A
S	4-PS1		5-PS1 6-PS2		4-PS1 5-PS2	7-AS1
T	6-PT1	5-AT1	4-PT1	4-AT1 5-AT2	5-PT1	4-AT1 5-AT2

especies de la familia Theridiidae tratadas en trabajos anteriores (González 1980, 1984). No obstante el orden de aparación de los órganos mecanoreceptores y su distribución, difieren entre *Theridion rufipes* y las especies del género *Latrodectus* estudiadas.

En los machos de *Theridion rufipes* aparece en el estado cuatro la tricobotria PS1, en el estado cinco la AT1 y en el estado seis la PT1.

En las hembras se observó en el estado cuatro la PS1 y en estado cinco la AT1, esto concuerda con la evolución dada en los machos. En el estado seis de las hembras no surge ninguna tricobotria nueva. En el siguiente estado aparecen juntas la AT2 y la PT1, completándose el número de cinco tricobotrias, con la aparición de la PT2 en el estado adulto.

En las Tablas 1 y 2 y en la Figura 1 se halla representada la evolución, distribución y número de las tricobotrias para las tibias de los palpos de machos y de hembras separadamente.

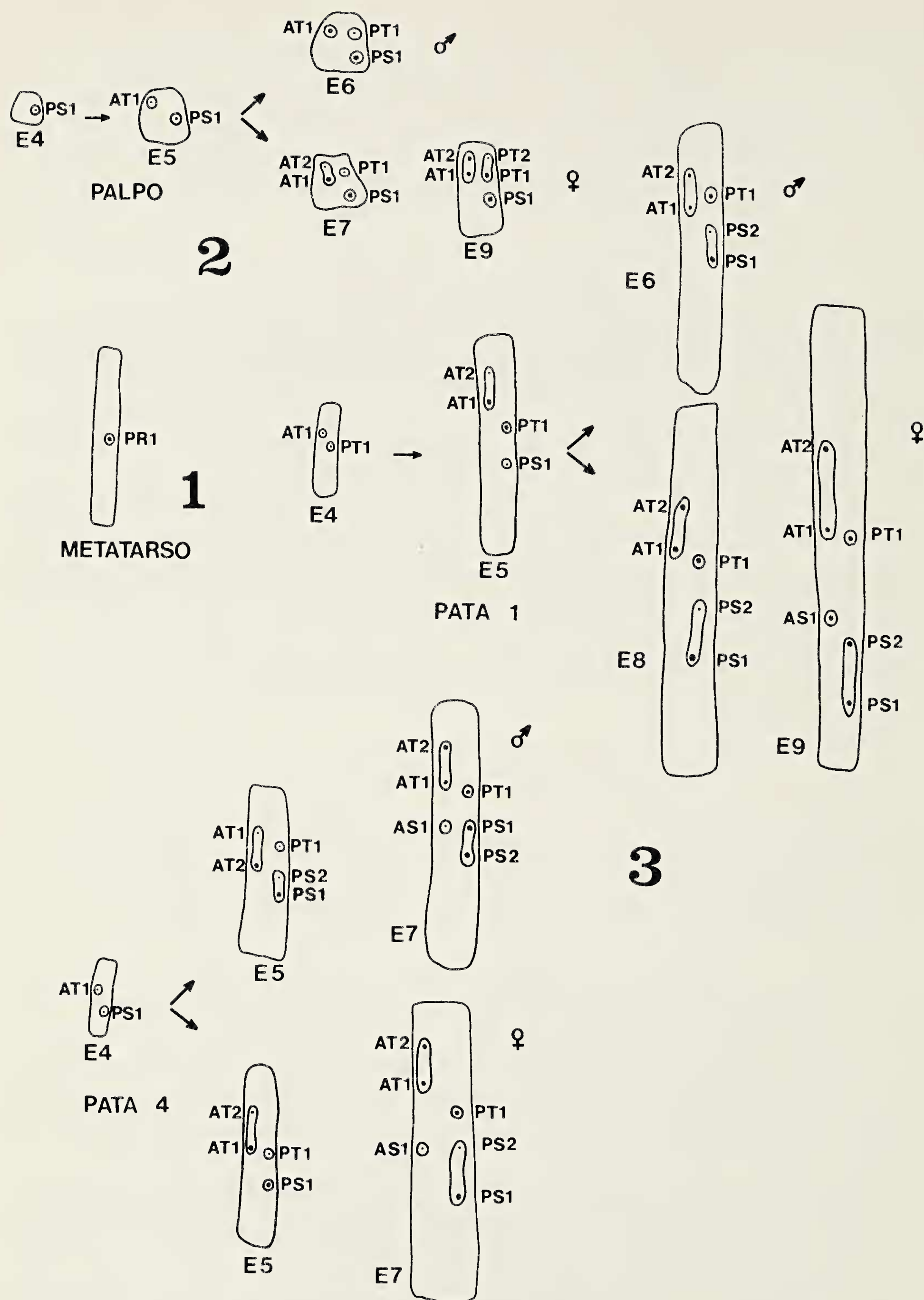
Pata I y Pata IV: En la pata I, en el estado cuatro, surgen dos tricobotrias en los machos y en las hembras, la AT1 y la PT1; en el estado cinco, coincide para ambos sexos, la aparición de la AT2 y la PS1. A partir de aquí, difiere el orden de aparación. En los machos se observa una nueva tricobotria en el estado seis, la PS2, la cual aparece en las hembras en el estado ocho. La tricobotria AS1 surge en las hembras en el estado adulto, no existiendo en los machos ninguna tricobotria en el campo anterior del territorio distal.

En la pata IV, machos y hembras presentan el mismo número de tricobotrias (seis) y la misma distribución, pero difieren en la secuencia de aparación. En el estado cuatro aparecen la AT1 y la PS1 en los dos sexos. En el estado cinco, en los machos, se observa la PT1, la AT2 y la PS2, mientras que en las hembras en este estado sólo aparecen la PT1 y la AT2. La PS2 surge en las hembras en el estado siete, junto con la AS1, la cual aparece en ese mismo estado en los machos.

Las Tablas 1 y 2 y las Figuras 2 y 3 muestran la evolución tricobotriotáxica y los mapas tricobotriales de machos y hembras para ambos apéndices. Del análisis

Tabla 2.—Evolución tricobotriotáxica tibial en hembras.

	Palpo		Pata I		Pata IV	
	P	A	P	A	P	A
S	4-PS1		5-PS1 8-PS2	9-AS1	4-PS1 7-PS2	7-AS1
T	7-PT1 9-PT2	5-AT1 7-AT2	4-PT1	4-AT1 5-AT2	5-PT1	4-AT1 5-AT2



Figuras 1-3.—Mapas tricobotriotáxicos de *Theridion rufipes*: 1, metatarso de pata I; 2, tibia de palpo de machos y hembras; 3, tibia de pata I y pata IV de machos y hembras. E = estados del desarrollo.

de los mismos surge, que si bien el orden de aparación de las tricobotrias difiere entre machos y hembras, el número total de las mismas presenta escasas diferencias, lo que se debe, probablemente, a que ambos efectúan el mismo número de mudas para llegar al estado adulto.

Tabla 3.—Variación de la tricobotriotaxia tibial en función de los sexos. $\bar{x}$ = promedio de tricobotrias de palpo + pata I + pata IV; S = desviación típica; n = número de individuos; Ex = estado del desarrollo.

	Macho		Hembra		
Ex	n	$\bar{x} \pm S$	n	$\bar{x} \pm S$	t
4	5	5.00 ± 0	5	5.00 ± 0	—
5	6	11.00 ± 0.81	5	10.00 ± 0.63	2.04
6	5	13.20 ± 0.74	7	11.00 ± 1.07	3.86
7	6	13.16 ± 0.69	7	13.85 ± 0.83	2.41
8	6	13.83 ± 0.69	6	14.66 ± 0.94	1.90
9	6	14.33 ± 0.94	6	16.83 ± 0.69	4.5

Tricobotrias metatarsales.—De las observaciones efectuadas surge la existencia de una tricobotria metatarsal sólo en la pata I. Esta se encuentra ubicada en el campo posterior (P) del territorio proximal (R). Aparece en la cuarta exuvia y permanece invariable a lo largo del desarrolo (Fig. 4, PR1).

Variación tricobotriotáxica.—Emerit y Bonaric (1975) se refieren a la variación tricobotriotáxica individual, como a la variación que puede existir respecto del número de tricobotrias entre los apéndices derecho e izquierdo del mismo par y del mismo individuo, y a la variación del número de tricobotrias entre ejemplares de distinto sexo, para un mismo estado del desarrollo. El poder utilizar la tricobotriotaxia para delimitar el estado del desarrollo al que pertenece un individuo, depende de la variabilidad de estos dos factores citados.

En la Tabla 3 se demuestra que las diferencias entre el número de tricobotrias de machos y hembras para un mismo estado, no es significativa para ningún porcentaje de probabilidad (test de Student). Podemos decir entonces que la tricobotriotaxia de *Theridion rufipes* no presenta diferencias significativas entre los sexos para determinar el estado del desarrollo de un ejemplar.

Tabla 4.—Variación de la tricobotriotaxia tibial entre el lado derecho e izquierdo de un mismo ejemplar. $\bar{x}$ = promedio de tricobotrias de palpo + pata I + pata IV; S = desviación típica; n = número de individuos; Ex = estados del desarrollo.

	Derecho		Izquierdo		
Ex	n y	$\bar{x} \pm S$ (y)	n y	$\bar{x} \pm S$ (y)	t
MALES					
4	5	5.00 ± 0	5	5.00 ± 0	—
5	6	11.00 ± 0.81	6	11.83 ± 0.90	1.9
6	5	13.20 ± 0.74	5	12.20 ± 0.4	2.38
7	5	13.00 ± 0.63	5	14.00 ± 0.89	1.97
8	7	13.71 ± 0.70	6	14.83 ± 0.90	2.24
9	6	13.16 ± 0.69	5	14.60 ± 0.80	2.94
FEMALES					
4	5	5.00 ± 0	5	5.00 ± 0	—
5	5	10.00 ± 0.63	6	10.83 ± 0.69	2.0
6	7	11.00 ± 1.07	6	10.00 ± 0.82	1.8
7	7	13.85 ± 0.83	7	13.00 ± 0.75	2.02
8	6	14.66 ± 0.94	6	15.60 ± 0.47	2.09
9	6	16.83 ± 0.69	5	17.60 ± 0.49	1.95

En la Tabla 4 se compara los apéndices opuestos de un mismo ejemplar a través de su desarrollo. Las diferencias observadas no son significativas, ni para probabilidades del 95%, ni del 99% (test de Student), por lo que podemos tomar indistintamente los valores de derecha o izquierda de un individuo para los estudios tricobotriotáxicos y poder determinar así el estado del desarrollo de un individuo.

CONCLUSIONES

1—La especie *Theridion rufipes* responde al patrón plesiomórfico (Lehtinen 1980).

2—La tricobotria más antigua de una serie, aparece en la zona proximal del territorio y se va alejando hacia la zona distal del mismo, dando lugar a la aparición de tricobotrias nuevas (crecimiento basal).

3—Las tricobotrias nuevas se reconocen facilmente por ser más cortas y de cúpulas más pequeñas.

4—El número de órganos mecanoreceptores tibiales de los palpos de los machos y de las hembras es de tres y cinco respectivamente, estableciéndose ésto, como una característica de la familia Theridiidae.

5—El número total de tricobotrias de los ejemplares adultos de distinto sexo es semejante, por realizar machos y hembras la misma cantidad de mudas para alcanzar el estado adulto.

6—La variación individual de los órganos mecanoreceptores que se puede presentar entre apéndices opuestos de un individuo en un estado dado del desarrollo o entre ejemplares de distintos sexos, no es significativa para *Theridion rufipes*, pudiéndose emplear la tricobotriotaxia para reconocer estadíos.

AGRADECIMIENTOS

A la Profesora María Elena Galiano por la lectura crítica del manuscrito y su constante asesoramiento y a la Señora María Cristina Estivariz por el delineado de los dibujos.

LITERATURA CITADA

Emerit, M. y J. Bonaric. 1975. Contribution a l'étude du dévéloppment de l'appareil mécanorécepteur des Araignées: trichobothriotaxia de *Pisaura mirabilis* (Araneae, Pisauridae). Zool. Jb. Anat. Bd., 94:358-374.

González, A. 1980. Estudio de la evolución de los órganos mecanoreceptores a través del desarrollo post-embrionario de *Latrodectus mirabilis*, *Latrodectus antheratus* y *Latrodectus corallinus* (Araneae, Theridiidae). Rev. Soc. Entomol. Argentina, 39:207-219.

González, A. 1984. Desarrollo post-embrionario y evolución de los órganos mecanoreceptores de *Latrodectus diaguita* Carcavallo y estudio de la tricobotriotaxia de *Latrodectus quartus* Abalos (Araneae, Theridiidae). Physis Secc. C, 42:1-5.

Lehtinen, P. T. 1980. Trichobothrial patterns in high level taxonomy of spiders. Proc. 8th Int. Arachnologen Kongress Wien, 493-498.

Lucas, H. 1846. Historie naturelle des Animaux articulés. Pp. 89-271, *In* Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842, publiée par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une commission académique. Sciences Physiques, Zoologie, I.

Manuscript received October 1987, revised April 1988.